Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2026 17:21:17
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Радиоавтоматика
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 11.03.01. Радиотехника
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

факультет Радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 3 семестр (ы) 6
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: ознакомление с принципами построения и классификацией систем радиоавтоматики; функциональные и структурные схемы систем радиоавтоматики; элементы систем радиоавтоматики; математическое описание непрерывных систем радиоавтоматики; анализ устойчивости систем радиоавтоматики; анализ процессов в системах радиоавтоматики при внешних воздействиях; анализ нелинейных систем радиоавтоматики; дискретные системы радиоавтоматики; цифровые системы радиоавтоматики.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с принципами построения систем радиоавтоматики,
- изучение основных методов анализа и синтеза непрерывных и дискретных систем автоматического регулирования,
- сформирование навыков моделирования систем радиоавтоматики в среде MicroCap.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Радиоавтоматика» включена в блок вариативных дисциплин. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачетных единицы). Форма итогового контроля – экзамен в шестом семестре.

Изучение дисциплины базируется на предшествующих курсах “Высшая математика”, “Физика”, “Радиотехнические цепи и сигналы”, “Схемотехника аналоговых электронных устройств”.

Материал данной дисциплины используется при изучении курсов “Устройства приема и обработки сигналов”, “Радиотехнические системы”, “Устройства формирования сигналов”.

Основными видами занятий являются лекции, практические и лабораторные занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные и лабораторные работы по каждой теме.

Основными видами рубежного контроля знаний является экзамен.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоениядисциплины «Радиоавтоматика»

В результате освоения дисциплины «Радиоавтоматика» обучающийся по направлению подготовки 11.03.01. **–** «Радиотехника» по профилю – «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Таблица 1**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
ПК-2.	Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	ПК-2.1. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем ПК-2.2. Умеет проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	**очная**	**очно-заочная**	**заочная**
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/144	-	4/144
Лекции, час	17	-	4
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	17	-	4
Самостоятельная работа, час	57	-	123
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме **4 часа** отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах **1 ЗЕТ – 36 часов**, при заочной форме **– 9 часов**)	Экзамен (1 ЗЭТ – 36 ч)	-	9 часов на контроль

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	ЛЕКЦИЯ 1. Тема: **«Общие принципы построения систем радиоавтоматики (РА) Обобщенная следящая система)»** . 1. Состав системы автоматического управления. 2. Замкнутые и разомкнутые системы РА. 3. Классификация: по отслеживаемому параметру (фаза, частота, временной сдвиг и т.д.); по характеру уравнения. 4. Функциональная схема, назначение отдельных звеньев. 5. Структурная схема. 6. Дифференциальное уравнение.	2		4	7					2	2	-	16
2	ЛЕКЦИЯ 2. Тема: **«Математическое описание непрерывных систем РА. Передаточные функции систем РА»** 1. Дифференциальное уравнение линейной системы. 2. Операторный коэффициент передачи как способ компактной /символической / записи дифференциального уравнения. 3. Задача анализа систем РА и показатели качества. 4. Основные характеристики, используемые для описания линейных систем (передаточная функция, комплексная частотная характеристика, импульсная и переходная характеристики). 5. Отыскание операторного коэффициента передачи при различных соединениях звеньев. 6. ПФ замкнутых систем.	2	4	3	7								16

3	ЛЕКЦИЯ 3. Тема: **«Типовые динамические звенья /фильтры. Устойчивость систем радиоавтоматики»** Общие понятия. 1. Примеры звеньев (интегратор, инерционное и форсирующее звено). 2. Передаточные функции и частотные характеристики. 3. Понятие устойчивости. 4. Анализ устойчивости путем решения дифференциального уравнения. 5. Косвенные методы анализа устойчивости, критерии Гурвица и Найквиста. 6. Анализ по ЛЧХ	2	2	2	7								14
4	ЛЕКЦИЯ 4. Тема: «**Переходные процессы в системах РА. Точность систем РА**» 1. Основные понятия. 2. Показатели качества переходного процесса. 3. Анализ методом Лапласа. 4. Анализ при детерминированном воздействии. 5. Статические и астатические системы. 6. Линейные следящие системы при случайном воздействии; дисперсия ошибки слежения. 7. Точность слежения при одновременном действии детерминированных и случайных возмущений; оптимизация параметров системы.	2	2	3	8					-	-	2	16
5	ЛЕКЦИЯ 5. Тема: «**Системы автоматической подстройки частоты. Следящие радиолокационные измерители»** 1. Частотная АПЧ - назначение, области применения. 2. Функциональная схема, принцип работы и структурная схема.	2	2		7								14

	3. Система фазовой автоподстройки (ФАП) - назначение и принцип работы, функциональная и структурная схемы. 4. Система углового сопровождения /следящий угломер/-назначение, состав и взаимодействие основных узлов. 5. Система слежения за временным положением импульсного сигнала /автодальномер/-назначение и принцип работы. 6. Функциональная и структурная схемы автодальномера.												
6	ЛЕКЦИЯ 6. Тема: «**Дискриминаторы систем РА. Временной дискриминатор».** 1. Фазовые детекторы - назначение, виды ФД. 2. Схема балансного ФД и дискриминационная характеристика. 3. Частотный дискриминатор - назначение, виды. 4. Дискриминатор с фазовым детектированием- схема, дискриминационная характеристика. Назначение, функциональная схема и принцип работы. 5. Дискриминационная характеристика.	2	2		6					2	2	2	16
7	ЛЕКЦИЯ 7. Тема: «**Нелинейные и дискретные системыРА».** 1. Виды нелинейностей, их влияние на работу систем РА. 2. Захват и срыв слежения - понятия.	2	2	5	6								15

	3. Методы анализа нелинейных систем РА-общие понятия, сравнительная оценка. 4. Понятия импульсного элемента и формирующего фильтра. 5. Математическое описание дискретных систем: Z-преобразование; понятие передаточной функции дискретной системы; разностные уравнения.												
8	ЛЕКЦИЯ 8. Тема: «**Цифровые системы РА. Цифровые дискриминаторы».** 1. Общая характеристика. 2. Функциональные схемы (типы). 3. Цифровая ФАП – состав и принципы работы. 4. Классификация по месту АЦП. 5. Временной дискриминатор с АЦП внутри контура. 6. Дискриминатор с АЦП вне контура. 7. ФД с АЦП внутри контура. 8. Цифрровой ЧД – принципы построения.	3	3		9								16
	Итого	17	17	17	57					4	4	4	123

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1-4	Исследование устойчивости следящей системы	4		2	1,3
2	Лекция №1-4	Исследование следящей системы при детерминированном воздействии	4			1,3
3	Лекция № 2,4,7	Изучение действия случайных процессов на следящую систему	4			1,3
4	Лекция №7,8	Исследование системы ФАПЧ	5		2	1,4
	Итого:		**17**		**4**	

Лабораторные работы выполняются на ЭВМ на модели обобщенной следящей системы и содержат как расчетную часть, так и экспериментальные исследования. Всего выполняется 4 работы продолжительностью 4 часа каждая.

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №2-5	**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ НЕПРЕРЫВНЫХ СИСТЕМ РА:** Основные характеристики, используемые для описания линейных систем (передаточная функция, комплексная частотная характеристика, импульсная и переходная характеристики). Передаточные функции разомкнутых и замкнутых систем. Типовые динамические звенья.	4		2	1,2,3,4
2	Лекция №2,3, 6	**Анализ устойчивости:** Анализ устойчивости путем решения дифференциального уравнения. Косвенные методы анализа устойчивости, критерии Гурвица и Найквиста. Логарифмические частотные характеристики. Анализ устойчивости по ЛЧХ.	4			1,2,3,4
3	Лекция №2,3, 6,8	**Точность систем РА:** Анализ при детерминированном воздействии. Статические и астатические системы. Линейные следящие системы при случайном воздействии; дисперсия ошибки слежения. Точность слежения при одновременном действии детерминированных и случайных сигналов	5			1,2,3,4
4	Лекция №2,3	**Переходные процессы в системах РА:** Основные понятия. Показатели качества переходного процесса. Анализ методом Лапласа.	4		2	1,2,3,4
		Итого:	**17**	**-**	**4**	

4.4 Тематика для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Функциональная схема, назначение отдельных звеньев. Структурная схема. Дифференциальное уравнение.	4		16	1,2	Устный опрос
2	Отыскание операторного коэффициента передачи при различных соединениях звеньев. ПФ замкнутых систем.	4		14	1,2	Устный опрос
3	Анализ устойчивости путем решения дифференциального уравнения Косвенные методы анализа устойчивости, критерии Гурвица и Найквиста. Анализ по ЛЧХ	4		16	1,2	Устный опрос
4	Линейные следящие системы при случайном воздействии; дисперсия ошибки слежения. Точность слежения при одновременном действии детерминированных и случайных возмущений; оптимизация параметров системы.	4		16	1,2	Устный опрос
5	Система слежения за временным положением импульсного сигнала /автодальномер/-назначение и принцип работы. Функциональная и структурная схемы автодальномера.	4		16	1,2	Устный опрос
6	Дискриминатор с фазовым детектированием- схема, дискриминационная характеристика. Назначение, функциональная схема и принцип работы. Дискриминационная характеристика.	4		14	1,2	Устный опрос
7	Понятия импульсного элемента и формирующего фильтра. Математическое описание дискретных	4		16	1,2	Устный опрос

	систем: Z-преобразование; понятие передаточной функции дискретной системы; разностные уравнения.					
8	Дискриминатор с АЦП вне контура. ФД с АЦП внутри контура. Цифрровой ЧД – принципы построения.	4		15	1,2	Устный опрос
	Итого: 6семестр	**57**		**123**		

5. Образовательные технологии

Лабораторные работы выполняются фронтально на ЭВМ на модели обобщенной следящей системы и содержат как расчетную часть, так и экспериментальные исследования. Всего выполняется 4 работы. Компьютерная модель обобщенной следящей системы, исследуемая в работах №1-3, разработана на кафедре в среде программы схемотехнического моделирования Micro Cap 9. Работа №4 включает элементы НИРС, когда студенты самостоятельно определяют условия и параметры исследований на имитационной компьютерной модели следящей системы.

В процессе контроля усвоения материала на практических и лабораторных занятиях используется тестирование.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 20% аудиторных занятий (17 ч.).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний. текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Радиоавтоматика»приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

6. **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Радиоавтоматика».**

№	Виды занятий (лк, пз, лб, срс, ирс)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспекта лек., учебно-методич. литературы)	Авторы	Изд-во и год издания	Количество	
					В библ	На каф
		основная				
1.	Лк, пз, Лаб	Радиоавтоматика: Учебник для вузов.	Коновалов Г. Ф.	М: Высшая школа, 2019	25	2
2.	Лк, пз, Лаб	Радиоавтоматика: Учебник для вузов.	Первачев С. В.	М: Радио и связь, 2015.	3	2
		дополнительная				
3.	Лк, пз, Лаб	Методы анализа линейных систем радиоавтоматики. Учебн. пособие.	Зиновьев А. Л.	МЭИ, 2016.	3	6
4.	Пз, лаб	Радиоавтоматика. Методические указания к практическим занятиям и лабораторной работе № 1.	Гусейнов М. С.	ДГТУ, 2016.	50	10
5.	лаб	Методические указания к лабораторным работам 2, 3 по дисциплине Радиоавтоматика.	Гусейнов М. С.	ДГТУ, 2016.	25	10

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

«Радиоавтоматика»

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Радиоавтоматика» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется учебная аудитория № 421(УЛК 2,факультетрадиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий),оборудованная лазерным проектором и компьютерами.

Материально-техническое обеспечение данной дисциплины учебно-лабораторным оборудованием на факультете РТиМТ включает компьютерный класс (4 ЭВМ) с соответствующим программным обеспечением, в том числе и пакет *Micro Cap 9*, а также лекционную аудиторию, оборудованную интерактивной доской.

Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

Лист изменений и дополнений к ОПОП
по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Дополнения и изменения в ОПОП на 2020/2021 учебный год.

В ОПОП вносятся следующие изменения:
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

ОПОП пересмотрен и одобрен на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 29.06.2020 года, протокол №10.

Лист изменений и дополнений к ОПОП
по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Дополнения и изменения в ОПОП на 2021/2022 учебный год.

В ОПОП вносятся следующие изменения:
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 30.06.2021 года, протокол №11.

Лист изменений и дополнений к ОПОП
по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Дополнения и изменения в ОПОП на 2022/2023 учебный год.

В ОПОП вносятся следующие изменения:
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

ОПОП пересмотрен и одобрен на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 30.06.2022 года, протокол №11.